

01.11.2004

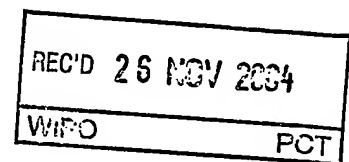
日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年11月6日
Date of Application:

出願番号 特願2003-376362
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-376362]



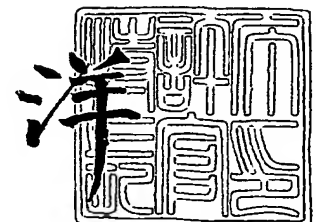
出願人 株式会社 マーレ テネックス
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 TX03-018F
【提出日】 平成15年11月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04D 29/66
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県狭山市上広瀬 5 9 1 - 5 6
 【氏名】 品田 雅史
【特許出願人】
 【識別番号】 000151209
 【住所又は居所】 東京都豊島区池袋 3 丁目 1 番 2 号
 【氏名又は名称】 株式会社マーレ テネックス
 【代表者】 荒木 宣夫
【代理人】
 【識別番号】 100062199
 【住所又は居所】 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号 掖済会ビル 志賀内外国特許事務所
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 志賀 富士弥
 【電話番号】 03-3545-2251
【選任した代理人】
 【識別番号】 100096459
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 橋本 剛
【選任した代理人】
 【識別番号】 100086232
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小林 博通
【選任した代理人】
 【識別番号】 100092613
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 富岡 潔
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 010607
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

吸気系内の吸気脈動によって振動する共鳴体と、共鳴体を介して吸気系に接続された容積室と、容積室の内部空間を外部に連通させる容積室開口部と、を有する共鳴器を備え、共鳴体によって、容積室の内部空間と吸気系内部との間が仕切られ、共鳴体の振動により所定の周波数帯の音圧が容積室開口部から外部に放出されるよう共鳴器が設定されていることを特徴とする内燃機関の音質制御装置。

【請求項 2】

共鳴器から放出される音圧が吸気音に付加されることによって、エンジン回転数の上昇に伴って吸気音の音圧が大きくなるようよう設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の音質制御装置。

【請求項 3】

容積室開口部は、エンジンルームを画成するパネルのうち、少なくともダッシュパネルもしくは左右のサイドパネルのいずれかに近接していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関の音質制御装置。

【請求項 4】

上記共鳴器を複数個備え、各共鳴器は、互いに近似したの周波数帯の音圧をそれぞれの容積室開口部から外部に放出するよう設定され、かつ各共鳴器から外部に放出される音圧が互いに所定の時間差をもって外部に放出されるよう吸気系に対して取り付けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の内燃機関の音質制御装置。

【請求項 5】

内燃機関の所定回転数域において、 $(\text{内燃機関の回転数} / 60) \times (\text{自然数} / 2)$ の周波数帯の音圧が容積室開口部から放出されるよう共鳴体が設定されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の内燃機関の音質制御装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】内燃機関の音質制御装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車内燃機関の音質制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関の吸気系においては、吸気ダクト等の吸気経路の径、吸気経路の長さ、吸気系の一部を構成するエアクリーナの容積等の調整や、吸気系にレゾネータを付加することにより、ピストンや吸気弁の往復動によって生じる吸気脈動音を低減することは、従来技術として周知である。

【0003】

また、特許文献1には、互いに異なる共鳴周波数を持つ複数の吸気ダクトがエアクリーナのダストサイド側に接続され、機関高負荷時にこれら吸気ダクトで吸気音を発生させることによって、加速時に車室内で迫力感のある吸気音が得られる吸気装置が開示されている。

【特許文献1】特開2000-303925号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した前者の従来技術は、予め設定された所定の目標音圧特性内に吸気音をチューニングすることを主たる目的としているものであるため、このチューニングされた吸気音の音圧特性は、エンジン回転数の上昇に伴って必ずしもリニアに変化する音圧特性になっておらず、運転者に違和感を与えてしまう虞がある。

【0005】

また、後者の従来技術、すなわち特許文献1に関しては、機関高負荷時に吸気ダクトから発生する吸気音を利用して、加速時に車室内でエンジン回転数の上昇に伴って周波数及び音圧レベルが略リニアに上昇する特性が得られるようになっているが、この特許文献1の構成では、機関高負荷時に吸気ダクトから所望の吸気音を発生させるために、吸気ダクトの長さや、吸気ダクト内の通路断面積等をチューニングする必要があり、吸気系のレイアウトが大きく制約を受けてしまう虞がある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載の内燃機関の音質制御装置は、吸気系内の吸気脈動によって振動する共鳴体と、共鳴体を介して吸気系に接続された容積室と、容積室の内部空間を外部に連通させる容積室開口部と、を有する共鳴器を備え、共鳴体によって、容積室の内部空間と吸気系内部との間が仕切られ、共鳴体の振動により所定の周波数帯の音圧が容積室開口部から外部に放出されるよう共鳴器が設定されていることを特徴としている。これによって、吸気音の音圧特性は、共鳴器から放出された音圧が付加されたものとなる。

【0007】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の内燃機関の音質制御装置において、共鳴器から放出される音圧が吸気音に付加されることによって、エンジン回転数の上昇に伴って吸気音の音圧が大きくなるようよう設定されている。

【0008】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の内燃機関の音質制御装置において、容積室開口部は、エンジンルームを画成するパネルのうち、少なくともダッシュパネルもしくは左右のサイドパネルのいずれかに近接している。エンジンルーム内の音圧モードは、ダッシュパネル及び左右のサイドパネルの近傍に、音圧モードの腹を形成する。これによって、共鳴器から放出される音圧は効率よく車室内に伝播される。

【0009】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1～3 のいずれかに記載の内燃機関の音質制御装置において、上記共鳴器を複数個備え、各共鳴器は、互いに近似した周波数帯の音圧をそれぞれの容積室開口部から外部に放出するよう設定され、かつ各共鳴器から外部に放出される音圧が互いに所定の時間差をもって外部に放出されるよう吸気系に対して取り付けられている。これによって、複数の共鳴器から、それぞれ互いに時間差を持って音圧が放出されることによっていわゆるランプリングノイズを発生させ、迫力感及び躍動感を増加させることができる。

【0010】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1～4 のいずれかに記載の内燃機関の音質制御装置において、内燃機関の所定回転数域において、 $(\text{内燃機関の回転数} / 60) \times (\text{自然数} / 2)$ の周波数帯の音圧が容積室開口部から放出されるよう共鳴体が設定されている。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、吸気音の音圧特性は、共鳴器から放出された音圧が付加されたものとなるので、共鳴器を用いて吸気音の音圧特性を所望の特性にチューニングすることができる。

【0012】

また、エンジン回転数の上昇に伴って吸気音の音圧が大きくなるよう共鳴器から放出される音圧が吸気音に付加することで、アクセル開度に追従して吸気音を大きくすることができ、運転者に違和感を与えてしまうこともない。

【0013】

さらに、容積室開口部は、エンジンルームを画成するパネルのうち、少なくともダッシュパネルもしくは左右のサイドパネルのいずれかに近接させることで、共鳴器から放出される音圧を効率よく車室内に伝播させることができるので、共鳴器をコンパクト化を図ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0015】

図 1 は、車両上方から車両のフロントボディに位置するエンジンルーム 1 を見た状態を模式的に示した説明図である。ダッシュパネル 2 及び左右のサイドパネル 3 a, 3 b 等によって画成されたエンジンルーム 1 内には直列 4 気筒のエンジン 4 が配設されている。エンジン 4 には、吸気を導入する吸気系 5 が接続されている。吸気系 5 は、車両前面に吸気取り入れ口 6 が開口するよう配置されたものであって、吸気取り入れ口 6 から取り入れられた空気は、エアクリーナ 7、スロットルバルブ 8 を経て、吸気コレクタ 9 に導入されたのち、吸気コレクタ 9 から各ブランチ管 10 によって各気筒の燃焼室（図示せず）に供給されている。そして、エアクリーナ 7 のクリーンサイド 7 a とスロットルバルブ 8 とを接続するクリーンサイドダクト 11 には、ピストン（図示せず）や吸気弁（図示せず）の往復動より生じる吸気系 5 内の吸気脈動によって所定の周波数帯の音圧を放出する 2 つの共鳴器 12 a, 12 b が隣接して設けられている。尚、図 1 中の 7 b は、フィルターエレメントである。

【0016】

共鳴器 12 は、図 2 に示すように、クリーンサイドダクト 11 の外壁に取り付けられた樹脂等からなる筐体を主体するものであって、吸気系 5 内の吸気脈動によって振動する共鳴体 13 と、共鳴体 13 を介して吸気系 5 のクリーンサイドダクト 11 に接続された容積室 14 と、容積室 14 の内部空間 15 を外部に連通させる容積室開口部としての首部 16 と、から大略構成されている。共鳴体 13 は、クリーンサイドダクト 11 の共鳴器取り付け位置に設けられた貫通穴 17 を塞ぐものであり、容積室 14 の内部空間 15 と吸気系 5 内部との間を仕切り、吸気通路内、すなわちクリーンサイドダクト 11 内の吸気脈動に応じて振動するものである。

【0017】

共鳴器 12 の構造について詳述すると、この第 1 実施形態においては、共鳴体 13 の振動に基づいていわゆる空洞共鳴（ヘルムホルツ共鳴）が得られるように、容積室 14 に対して首部 16 が絞られた構造となっている。そして、共鳴器 12 の首部 16 は、エンジンルーム 1 を画成するダッシュパネル 2 の近傍に位置していると共に、その開口がダッシュパネル 2 に対して対向するよう配設されている。

【0018】

この第 1 実施形態においては、吸気系 5 から発生する吸気音に各共鳴器 12 a, 12 b から放出される音圧を付加することによってエンジン回転数の上昇に伴って略リニアに変化する吸気音の音圧特性が得られるように、各共鳴器 12 a, 12 b から放出される音圧が所定の周波数帯の音圧となるよう設定されている。換言すれば、アクセル開度に連動して音圧が変動する吸気音に対して、所定のエンジン回転数域において各共鳴器 12 a, 12 b からの音圧を付加することによって、エンジン回転数の上昇に伴って略リニアに変化する吸気音の音圧特性が得られるように各共鳴器 12 a, 12 b が設定されている。さらに言い換えれば、エンジン回転数に伴って変化する吸気音の音圧特性上のノッチ領域、すなわちエンジン回転数の増加に伴い吸気音の音圧が減少する領域に、各共鳴器 12 a, 12 b から放出される音圧が付加されるよう設定されている。

【0019】

具体的には、これらの共鳴器 12 a, 12 b は、所定のエンジン回転数域において、 $(\text{エンジン回転数} / 60) \times (\text{エンジンの気筒数})$ によって定義される周波数帯の音圧がそれぞれの首部 16, 16 から放出されるよう設定されている。より詳しくは、共鳴器 12 a と共鳴器 12 b を具備しない場合は、図 3 の曲線 B に示すように、対象となるエンジン回転数域の中域から高域では音圧が低くなっているが、共鳴器 12 a 及び共鳴器 12 b から放出された音圧が吸気系 5 から発生する吸気音に付加されると、図 3 の曲線 A に示すように全体として、エンジン回転数の上昇に伴って音圧も上昇し、エンジン回転数の上昇に伴って略リニアに変化する吸気音の音圧特性を得ることができるよう設定されている。すなわち、図 3 における右肩上がりの直線である目標ラインに音圧特性が略追従するように各共鳴器 12 a, 12 b が設定されている。

【0020】

そのため、この第 1 実施形態においては、各共鳴器 12 a, 12 b が、基本回転周波数である $(\text{エンジン回転数} / 60)$ をエンジン 4 の気筒数倍した周波数帯の音圧を放出するよう設定されているので、基本回転周波数をエンジン 4 の気筒数倍した周波数の吸気音に対して、エンジン回転数の上昇に伴って略リニアに変化する音圧特性を得ることができ、運転者は、加速時において、加速度の上昇に伴って略リニアに変化する加速音を体感することが可能となる。尚、図 3 中において、実線で示す曲線 A は吸気系 5 に共鳴器 12 を具備する本実施形態における吸気音の音圧特性を示し、点線で示す曲線 B は共鳴器 12 を具備しない場合の吸気音の音圧特性を示している。

【0021】

また、上記の状態、すなわち各共鳴器 12 a, 12 b から放出される音圧が、基本回転周波数をエンジンの気筒数倍した周波数帯に設定された状態において、基本回転周波数を $(\text{エンジンの気筒数} / 2)$ 倍した周波数の吸気音は、図 4 に示すように、共鳴器 12 を具備しない場合（図 4 中の曲線 B）に比べて、図 4 中の曲線 A のように全体的に吸気音の音圧レベルを抑制することができ、車外騒音の抑制を図ることができる。これは、共鳴体 13 が振動することによって、吸気脈動の持つエネルギー（音圧）の一部が消費されるためである。

【0022】

そして、各共鳴器 12 a, 12 b のそれぞれの首部 16, 16 は、ダッシュパネル 2 の近傍に位置し、かつその開口がダッシュパネル 2 に対して対向するよう配設されていることにより、共鳴器 12 から放出される音圧レベルを相対的に小さくすることが可能となり、共鳴器 12 をコンパクト化することが可能となる。これは、エンジンルーム 1 内にお

る吸気音の音圧モードが、ダッシュパネル 2 及び左右のサイドパネル 3 a, 3 b の近傍において、音圧モードの腹（定常波の腹）を形成する傾向がある。よって共鳴器 1 2 から放出される音圧を相対的に小さくすることができるのである。つまり、図 5 に示すように、エンジンルーム 1 内のダッシュパネル 2 及び左右のサイドパネル 3 a, 3 b の近傍の領域 A に共鳴器の首部を配置し、かつダッシュパネル 2 もしくは左右のサイドパネル 3 a, 3 b のいずれかに首部 1 6 の開口が対向するようにすれば、共鳴器 1 2 から放出される音圧を小さくしつつ、吸気音に対して効果的に音圧を付加することができる。

【0023】

図 6 及び図 7 は、上述した第 1 実施形態の共鳴器 1 2 を V 型 6 気筒のエンジンに適用した時の吸気音の音圧特性を示す説明図である。各共鳴器 1 2 a, 1 2 b は、所定のエンジン回転数域において、 $(\text{エンジン回転数} / 60) \times (\text{エンジンの気筒数})$ によって定義される周波数帯の音圧を首部から放出し、かつ放出される音圧が吸気系 5 から発生する吸気音に付加されるとエンジン回転数の上昇に伴って略リニアに変化する吸気音の音圧特性を得ることができるように設定されている（図 6）。

【0024】

そのため、運転者は、加速時において、加速度の上昇に伴って略リニアに変化する加速音を体感することが可能となる。また、この場合、すなわち共鳴器 1 2 から放出される音圧が上記基本回転周波数をエンジンの気筒数倍した周波数帯に設定された状態においても、上記基本回転周波数を $(\text{エンジンの気筒数} / 2)$ 倍した周波数帯の吸気系 5 の吸気音は、図 7 に示すように、共鳴器 1 2 を具備しない場合（図 7 中の曲線 B）に比べて、図 7 中の曲線 A のように全体の音圧レベルを抑制することができ、車外騒音の抑制を図ることができる。これは、共鳴体 1 3 が振動することによって、吸気脈動の持つエネルギー（音圧）の一部が消費されるためである。

【0025】

図 8 及び図 9 は、上述した第 1 実施形態の共鳴器 1 2 を V 型 8 気筒のエンジンに適用した時の音圧特性を示す説明図である。各共鳴器 1 2 a, 1 2 b は、所定のエンジン回転数域において、 $(\text{エンジン回転数} / 60) \times (\text{エンジンの気筒数} / 2)$ の周波数帯の音圧を首部 1 6 から放出し、かつ放出される音圧が吸気系 5 から発生する吸気音に付加されるとエンジン回転数の上昇に伴って略リニアに変化する吸気音の音圧特性を得ることができるように設定されている（図 8）。

【0026】

そのため、運転者は、加速時において、加速度の上昇に伴って略リニアに変化する加速音を体感することが可能となる。また、共鳴器 1 2 から放出される音圧が、基本回転周波数を $(\text{エンジンの気筒数} / 2)$ 倍した周波数帯に設定された状態においては、基本回転周波数をエンジンの気筒数倍した周波数の吸気音は、図 9 中の曲線 A に示すように、共鳴器 1 2 を具備しない場合（図 9 中の曲線 b）に比べて、全体の音圧レベルを抑制することができ、車外騒音の抑制を図ることができる。これは、共鳴体 1 3 が振動することによって、吸気脈動の持つエネルギー（音圧）の一部が消費されるためである。

【0027】

また、上述した第 1 実施形態の共鳴器 1 2 は、図 10～図 13 に示すように構成することも可能である。

【0028】

図 10 及び図 11 に示す共鳴器 3 0 は、吸気系 3 4 に接続される円管状の基部 3 1 と、基部 3 1 よりも大径となる円管状の本体部 3 2 と、本体部 3 2 の内部空間を外部に連通される容積室開口部としての首部 3 3 と、から大略構成されている。本体部 3 2 の内部空間は、ゴム製の共鳴体 3 5 で仕切られており、吸気系 3 4 に連通する吸気系側容積室 3 6 と、首部 3 3 を介して外部に開放された容積室 3 7 とが画成されている。また、首部 3 3 は容積室 3 7 に対して絞られた構造となっている。

【0029】

また、図 12 及び図 13 に示す共鳴器 4 0 は、円管状の本体部 4 1 と、本体部 4 1 の内

部に配設されたゴム製の共鳴体 42 と、から大略構成されている。本体部 41 の一端は吸気系 43 に接続され、本体部 41 の他端は外部に開放している。そして、本体部 41 の内部には、共鳴体 42 によって、吸気系 43 に連通する吸気系連通空間 44 と、吸気系 43 とは連通せず外部に対して連通した容積室としての外部連通空間 45 とが画成されている。共鳴器 40 は、吸気系 43 内に発生した吸気脈動に応じて共鳴体 42 が振動することによって、いわゆる気柱共鳴により本体部 41 の他端から所定の周波数帯の音圧を放出する。尚、この共鳴器 40 においては、本体部 41 の他端が容積室開口部に相当する。また、共鳴器 40 は、本体部 41 の軸方向長さ、本体部 41 の内径等を適宜設定してやることで、外部に放出される音圧の周波数帯や、音圧の大きさをチューニングすることができる。

【0030】

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。この第 2 実施形態においては、図 14 に示すように、吸気系の吸気脈動に応じて音圧を発生させる共鳴器 50 がエアクリーナ 51 と一体化された構造となっている。

【0031】

エアクリーナ 51 は、吸気ダクト 52 が接続されたエアクリーナ上部 51a と、吸気マニホールド 53 と一体化されたエアクリーナ下部 51b とから構成されたものであって、エアクリーナ上部 51a とエアクリーナ下部 51b との組み合わせ位置には濾過エレメント（図示せず）が配設され、主としてエアクリーナ下部 51b よりも吸気下流側がクリーンサイドとなっている。

【0032】

エアクリーナ下部 51b には、その内部に共鳴器 50 の容積室の一部を構成する容積室基部 54 が一体に形成されていると共に、容積室基部 54 の内側に連通する容積室開口部としての首部 55 が外部に突出形成されている。容積室基部 54 は、2つの容積室を画成すべく、その内側が仕切壁 56 によって仕切られている。各首部 55、55 は、それぞれ対応する容積室に対して連通するよう形成されている。そして、容積室基部 54 に対して、容積室基部 54 とは別体の容積室蓋部を組み付けることによって、エアクリーナ下部 51b の内部に 2つの容積室が画成される構造となっている。容積室蓋部 57 には、各容積室に対応した 2つの穴部 58、58 が貫通形成されている。これら穴部 58、58 には、略円板状でゴム製の共鳴体 59、59 がリング部材 60、60 によってそれぞれ取り付けられている。また、首部 55、55 は容積室に対して絞られた構造となっている。

【0033】

尚、図 14 において、61 はエアクリーナ 51 の上流側に位置する吸気取り入れ口、62 はエアクリーナ 61 の下流側に位置し吸気マニホールド 53 に取り付けられたスロットル弁である。

【0034】

このような第 2 実施形態においても、吸気系内に生じた吸気脈動によって、共鳴体 59 を振動させることができるので、上述した第 1 実施形態と同様の作用効果を得ることができる。つまり、エンジンの気筒数に応じて、共鳴器 50 から放出される音圧の周波数帯を、エンジンが 4 気筒もしくは 6 気筒の場合には基本回転周波数×（エンジンの気筒数）に、エンジンが 8 気筒の場合には基本回転周波数×（エンジンの気筒数／2）にチューニングすることで、運転者は、加速時において、加速度の上昇に伴って略リニアに変化する加速音を体感することが可能となる。また、共鳴器 50 がエアクリーナと一体に形成されているので、製造コストの低減化を図ることができる。

【0035】

尚、図 2、図 10、図 14 に示した共鳴器のように空洞共鳴を利用したものは、共鳴器から放出される音圧の周波数帯は、首部の容積、容積室の容積及び共鳴体の質量を、適宜設定することにより所望の周波数帯の音圧を外部に放出することができる。

【0036】

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。図 15 に示すように、ダッシュパネル 70 及び左右のサイドパネル 71a、71b 等によって画成されたエンジンルーム 72 内

にはV型6気筒のエンジン73が配設されている。エンジン73には、吸気を導入する吸気系74が接続されている。吸気系74は、車両前面に吸気取り入れ口75が開口するように配置されたものであって、吸気取り入れ口75から取り入れられた空気は、エアクリーナ76、スロットルバルブ77を経て、吸気コレクタ78に導入されたのち、吸気コレクタ78から各ブランチ管79によって各気筒の燃焼室に供給されている。そして、エアクリーナ76のクリーンサイド76aとスロットルバルブ77とを接続するクリーンサイドダクト80には、ピストン(図示せず)や吸気弁(図示せず)の往復動より生じる吸気系74内の吸気脈動によって所定の互いに近似する周波数帯の音圧を放出する2つの共鳴器81a、81bが設けられている。これら2つの共鳴器81a、81bは、クリーンサイドダクト80の吸気通流方向に沿って所定の間隔を空けて配設されている。

【0037】

各共鳴器81a、81bは、上述した第1実施形態における共鳴器(図2を参照)と同一構成であって、吸気系内の吸気脈動によって振動する共鳴体13と、共鳴体13を介して吸気系74のクリーンサイドダクト80に接続された容積室14と、容積室14の内部空間15を外部に連通させる容積室開口部としての首部16と、から大略構成されている。共鳴体13は、クリーンサイドダクト80の共鳴器取り付け位置に設けられた貫通穴を塞ぐものであり、容積室14の内部空間15と吸気系74内部との間を仕切り、吸気系74内の吸気脈動に応じて振動するものである。

【0038】

この第3実施形態においては、各共鳴器81a、81bから放出される音圧は、図16に示すように、 $(\text{エンジン回転数}/60) \times (\text{エンジンの気筒数})$ によって定義される周波数帯の音圧を首部16から放出し、かつ放出される音圧が吸気系74から発生する吸気音に付加されるとエンジン回転数の上昇に伴って略リニアに変化する吸気音の音圧特性を得ることができるように設定されている。

【0039】

ここで、この第3実施形態においては、各共鳴器81a、81bをクリーンサイドダクト80の吸気通流方向に沿って所定の間隔を空けて配設することで、共鳴器81aから音圧が放出されるタイミングと、共鳴器81bから音圧が放出されるタイミングとに積極的に時間差が生じるよう構成されている。

【0040】

図17を用いて詳述すれば、クリーンサイドダクト80内の吸気脈動の音圧モードは、スロットルバルブ77との接続位置及びエアクリーナ76との接続位置が開放端と見なせるためこれらの位置に音圧モードの節が形成されることになる。共鳴器81a、81bは、それぞれ同じ吸気脈動を音源として音圧を放出することになるが、共鳴器81a、81bは、クリーンサイドダクト80の吸気通流方向に沿って所定の間隔を空けて配設されているので、ある一つの吸気脈動に着目した場合、当該吸気脈動が共鳴器81aに到達する時間と、共鳴器81bに到達する時間とでは時間差が生じることになり、共鳴器81aが音圧を放出するタイミングと共鳴器81bが音圧を放出するタイミングとの間に時間差が生じる。さらに、共鳴器81aの位置における音圧モードの大きさと共鳴器81bの位置における音圧モードの大きさも異なったものとなるため、共鳴器81aが放出する音圧の大きさと、共鳴器81bが放出する音圧の大きさは互いに異なった大きさのものとなる。

【0041】

そのため、この第3実施形態においては、各共鳴器81a、81bから、互いに時間差を持って、かつ大きさが異なった音圧が放出されることによって、いわゆるランプリングノイズを発生されることができ、吸気音の音色を運転者の嗜好にあわせて設定することができる。ここで、ランプリングノイズは、具体的には、 $(\text{エンジンの気筒数}/2) \times \{(2 \times \text{自然数}) - 1\} / 2$ の周波数の吸気音を強調するものである。この第3実施形態においては、図18及び図19に示すように、基本回転周波数 $\times (\text{エンジン気筒数}/4)$ の周波数の吸気音(図18)及び基本回転周波数 $\times (\text{エンジン気筒数} \times 3/4)$ の周波

数の吸気音(図19)が、共鳴器81を具備しない場合に比べて音圧レベルが強調(大きく)されることになる。

【0042】

また、運転者は、加速時において、加速度の上昇に伴って略リニアに変化する加速音を体感することが可能となると共に、図20に示すように、基本回転周波数を(エンジンの気筒数/2)倍した周波数帯の吸気系74の吸気音も、共鳴器12を具備しない場合(図20中の曲線B)に比べて、全体の音圧レベルを抑制することができ、車外騒音の抑制を図ることができる。

【0043】

尚、上述した第1～第3実施形態において、適用されるエンジンの気筒数が4気筒もしくは6気筒エンジン等の場合に、共鳴器から放出される音圧の周波数帯を、上記基本回転周波数×(エンジンの気筒数/2)とし、この周波数帯における吸気音に、共鳴器から放出される音圧が付加された際に、エンジン回転数の上昇に伴って略リニアに変化する音圧特性を得ることができるように設定すれば、運転者は迫力感のある吸気音を体感することができる。

【0044】

また、上述した第1及び第2実施形態において、共鳴器の数は2つに限定されるものではなく、共鳴器の数を増やせばより細かなチューニングが可能となり、上述した図3、図6、図8等における目標ラインに対する吸気音の追従性を一層向上させることが可能である。

【0045】

そして、上述した各実施形態において、共鳴器の共鳴体は、ゴム製に限定されるものではなく、吸気脈動によって振動する構成であれば、例えば樹脂やコーン紙等であってもよい。

【0046】

また、上述した第1実施形態及び第3実施形態においては、吸気系に対する共鳴器の取り付け位置をエンジンに近づける程、共鳴器の共鳴体に作用する吸気脈動のエネルギーが大きくなり、共鳴器から放出される音圧を相対的に大きくすることができる。つまり、同じ大きさの共鳴器であっても、エンジンに近い位置に配設されたものの方が大きな音圧を放出することになる。よって、共鳴器のコンパクトを図ることが可能になると共に、設計自由度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の第1実施形態に係る音質制御装置の概略構成を模式的に示す説明図。

【図2】第1実施形態に係る音質制御装置の要部説明図。

【図3】吸気音の音圧特性を示す説明図。

【図4】吸気音の音圧特性を示す説明図。

【図5】エンジンルーム内において、吸気音の音圧モードの腹が形成される位置を模式的に示した説明図。

【図6】吸気音の音圧特性を示す説明図。

【図7】吸気音の音圧特性を示す説明図。

【図8】吸気音の音圧特性を示す説明図。

【図9】吸気音の音圧特性を示す説明図。

【図10】共鳴器の他の実施形態を示す説明図。

【図11】共鳴器の他の実施形態を示す説明図。

【図12】共鳴器の他の実施形態を示す説明図。

【図13】共鳴器の他の実施形態を示す説明図。

【図14】本発明の第2実施形態に係る音質制御装置の概略構成を模式的に示す説明図。

【図 15】本発明の第 3 実施形態に係る音質制御装置の概略構成を模式的に示す説明図。

【図 16】吸気音の音圧特性を示す説明図。

【図 17】図 15 におけるクリーンサイドダクト内の吸気音の音圧モードと、共鳴器との関係を模式的に示す説明図。

【図 18】吸気音の音圧特性を示す説明図。

【図 19】吸気音の音圧特性を示す説明図。

【図 20】吸気音の音圧特性を示す説明図。

【符号の説明】

【0048】

5…吸気系

12…共鳴器

13…共鳴体

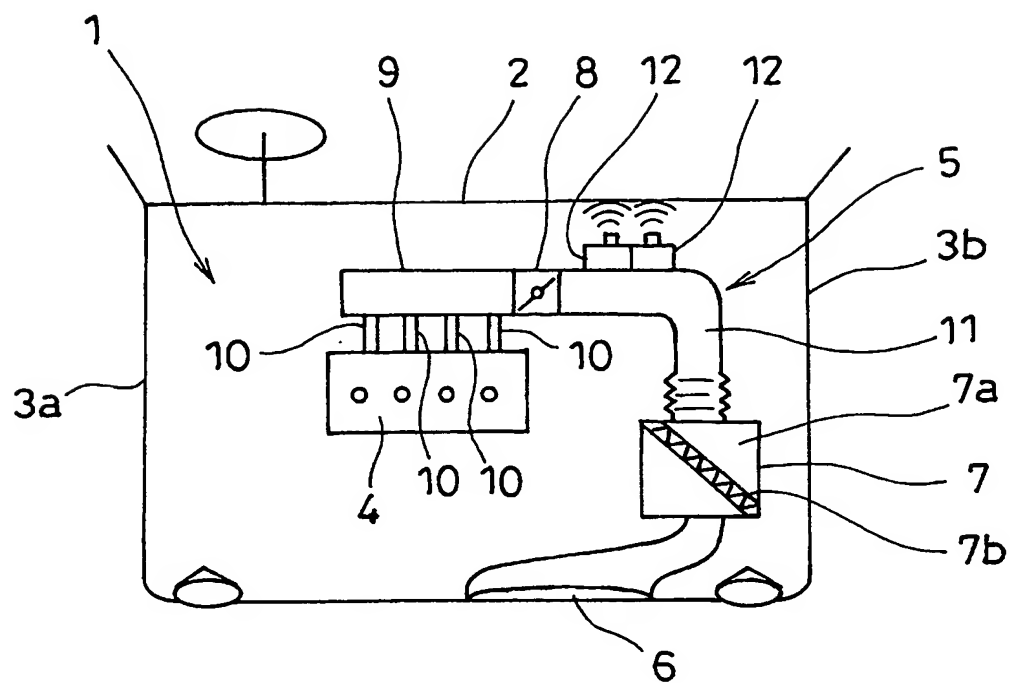
14…容積室

15…内部空間

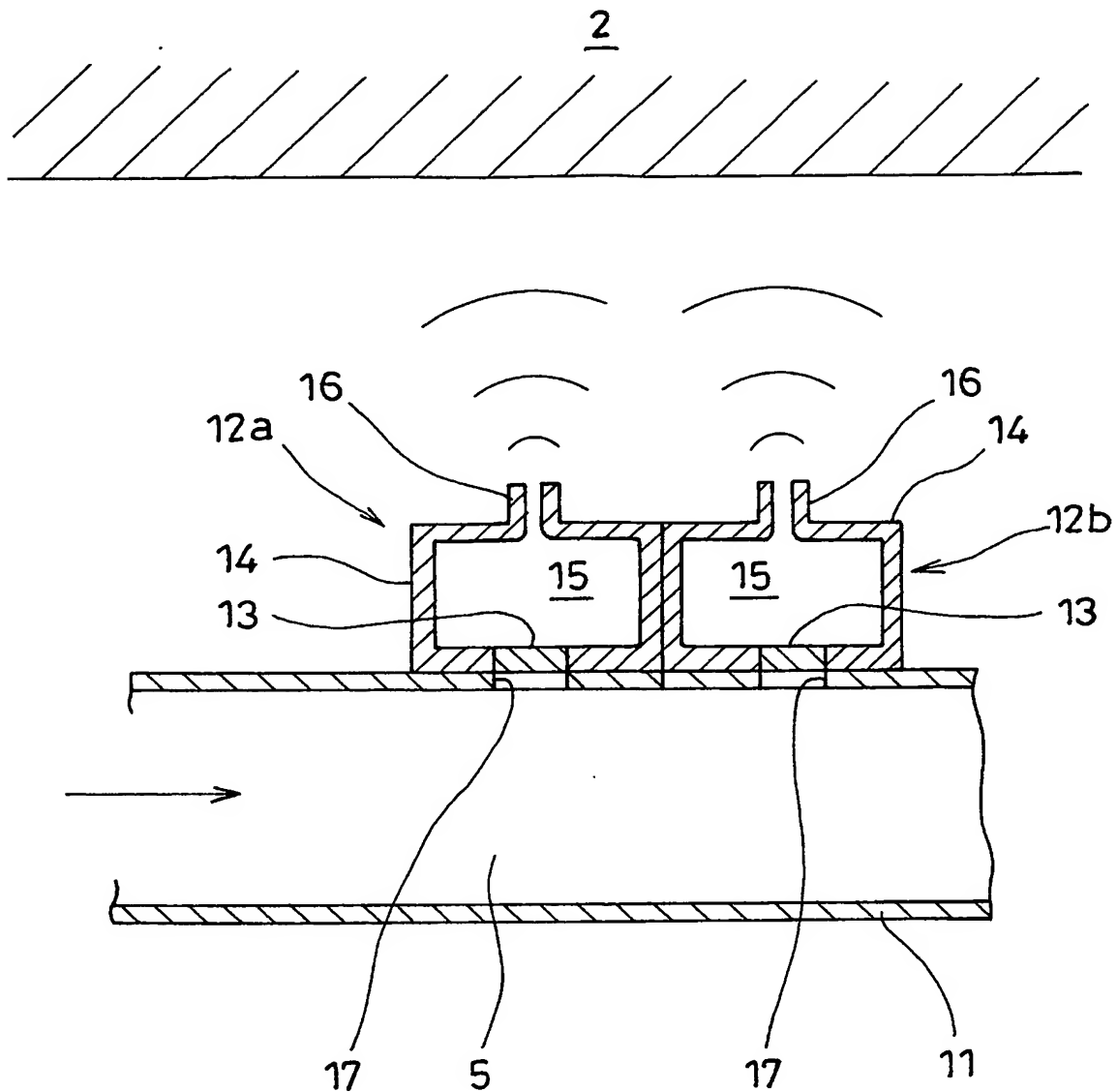
16…首部

【書類名】 図面

【図 1】

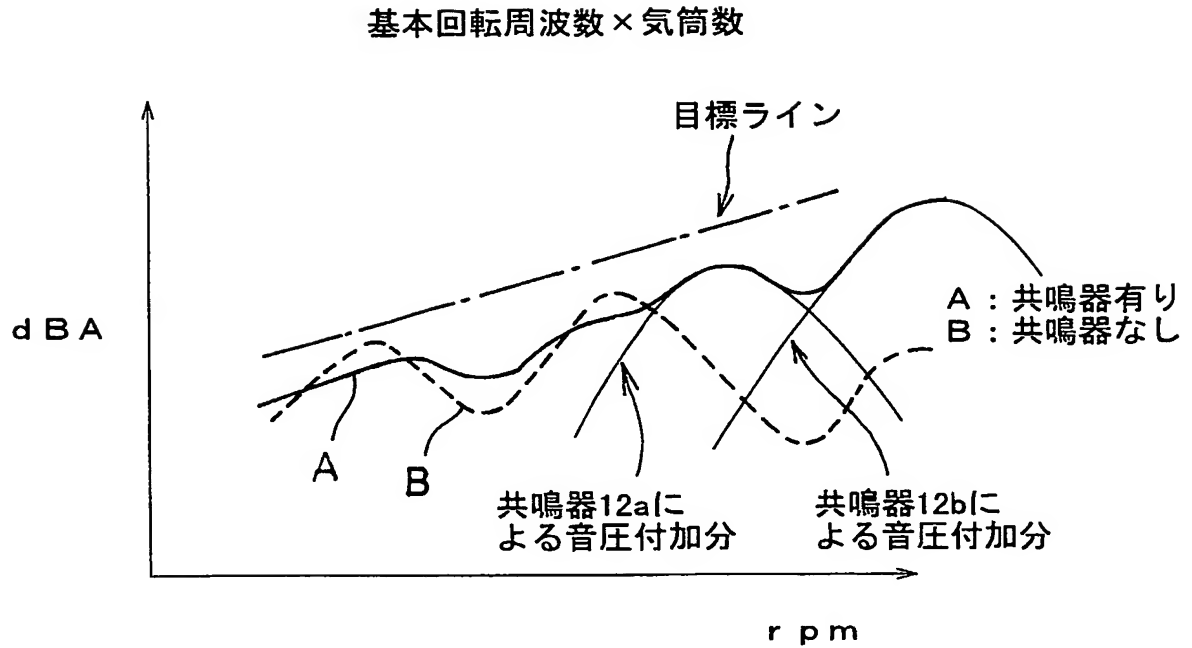


【図 2】

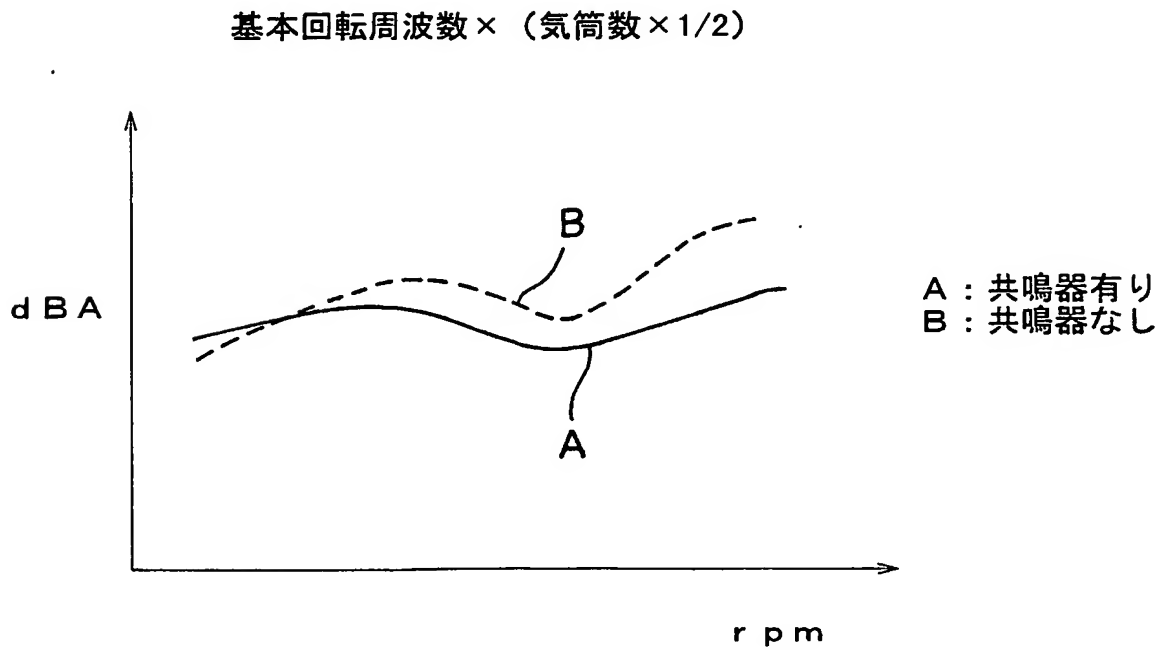


- 5 … 吸気系
- 12 … 共鳴器
- 13 … 共鳴体
- 14 … 容積室
- 15 … 内部空間
- 16 … 首部

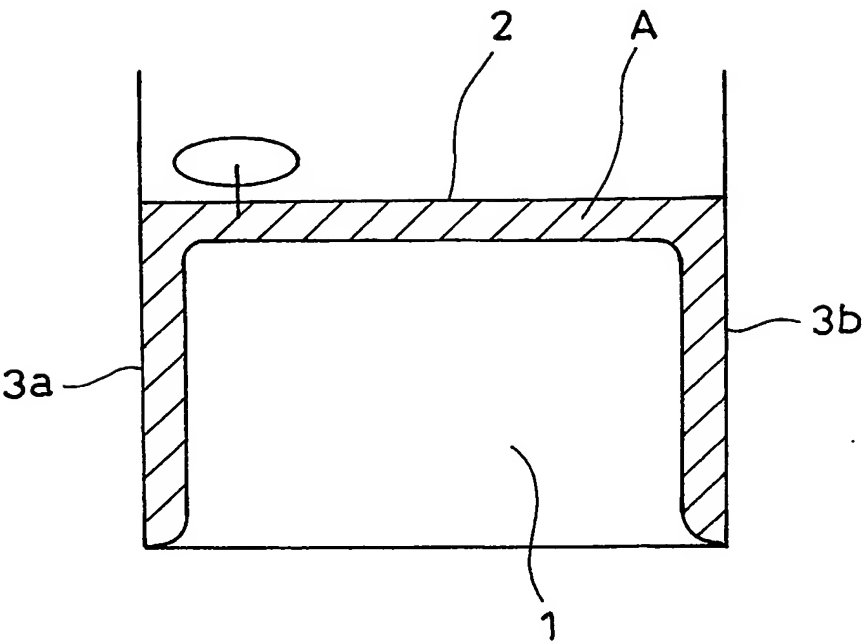
【図3】



【図4】

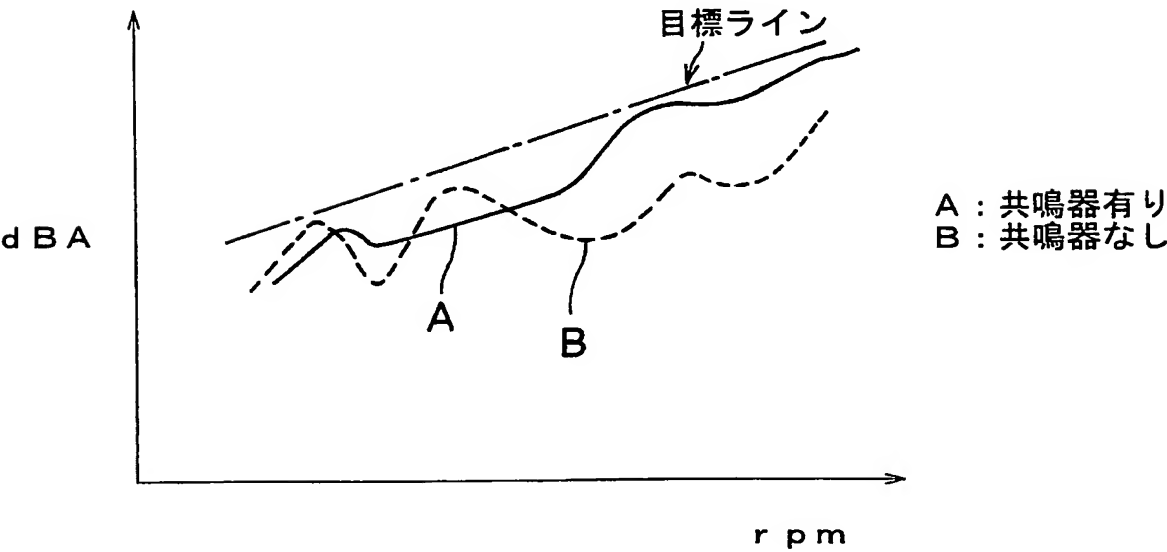


【図 5】



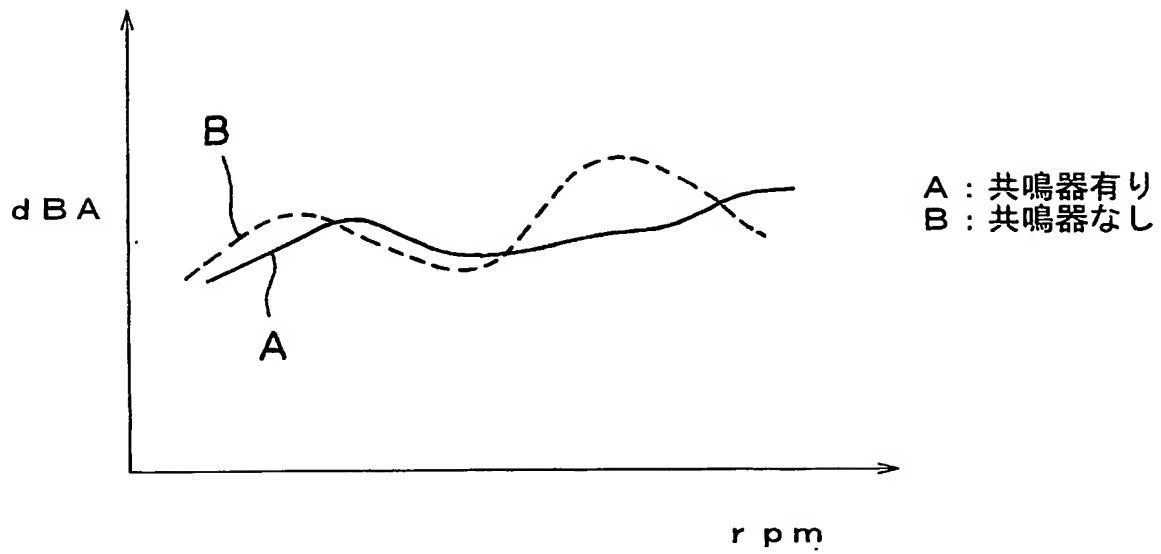
【図 6】

基本回転周波数×気筒数



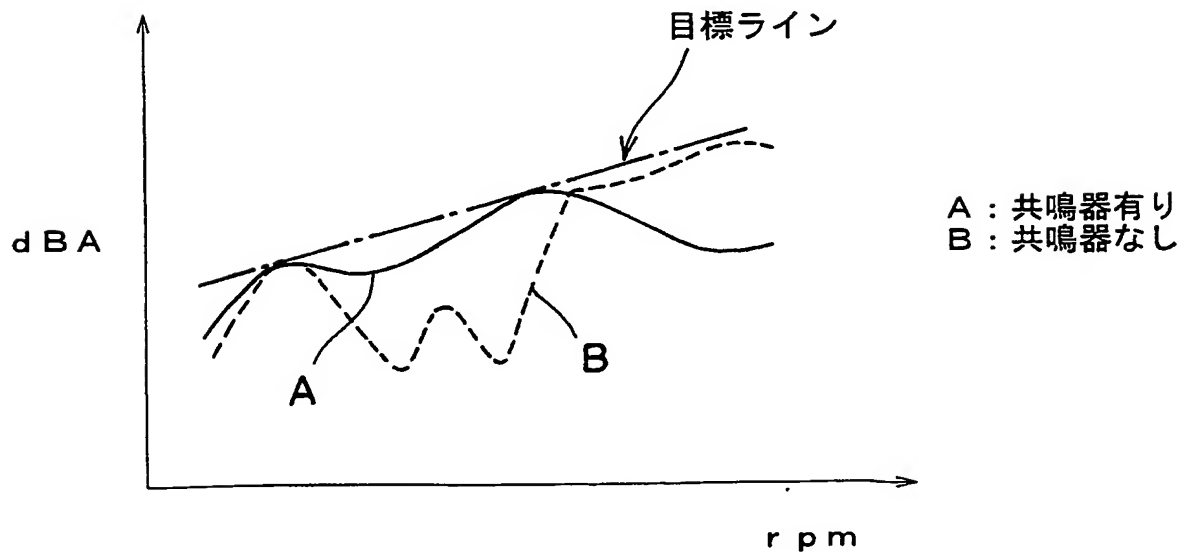
【図 7】

基本回転周波数 × (気筒数 × 1/2)



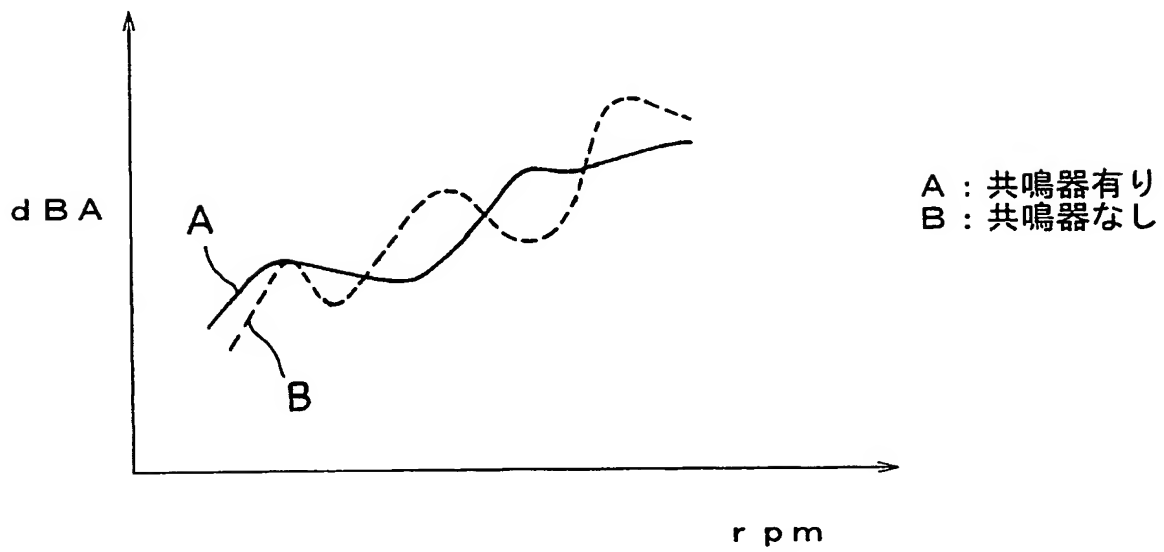
【図 8】

基本回転周波数 × (気筒数 × 1/2)

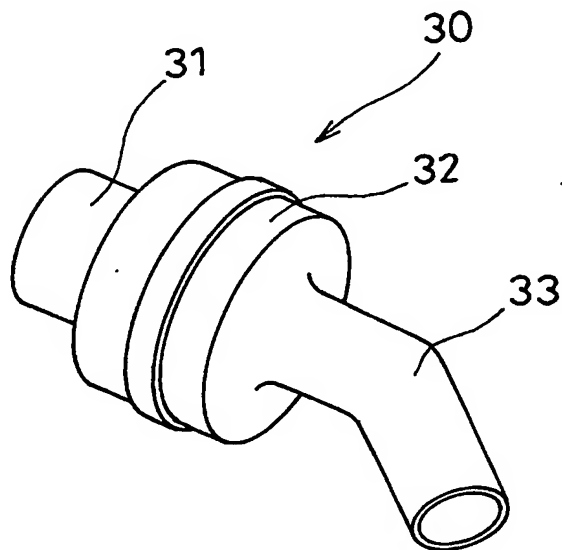


【図 9】

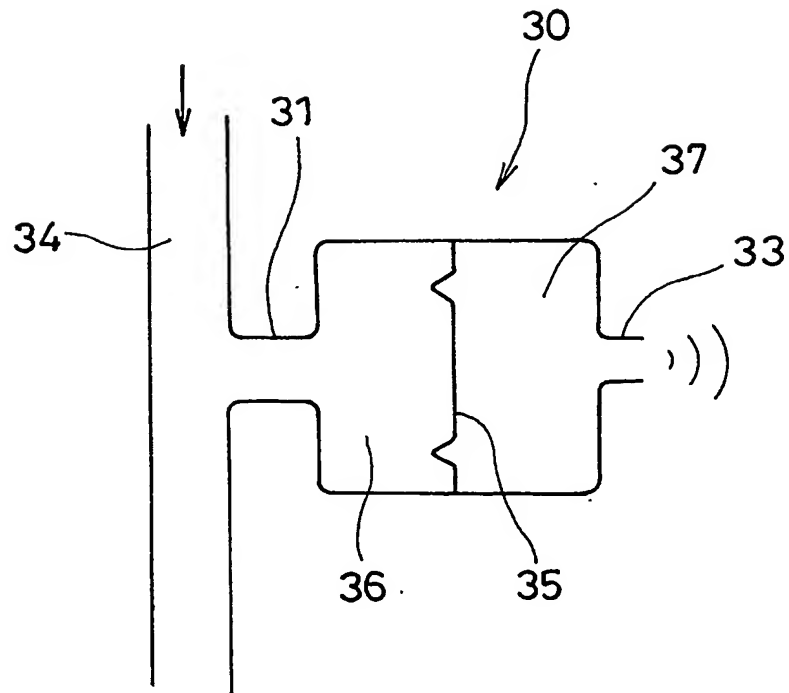
基本回転周波数×気筒数



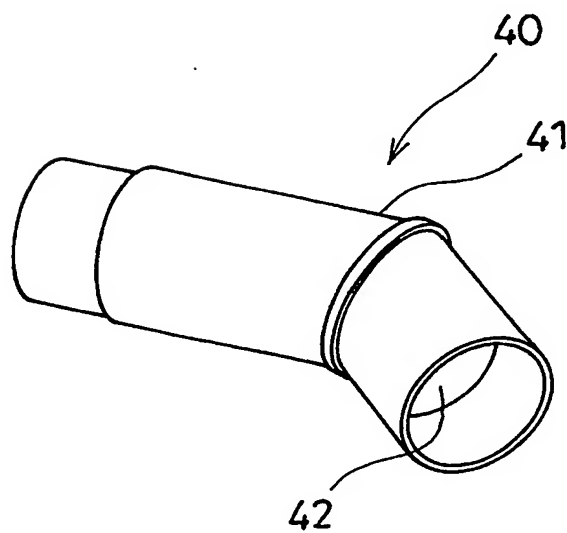
【図 10】



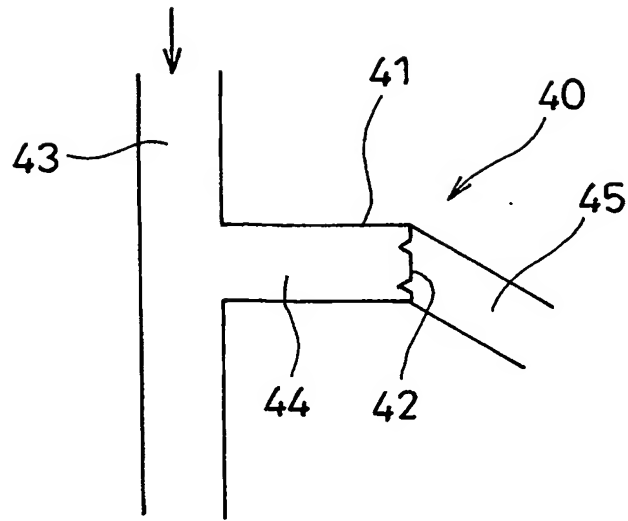
【図 11】



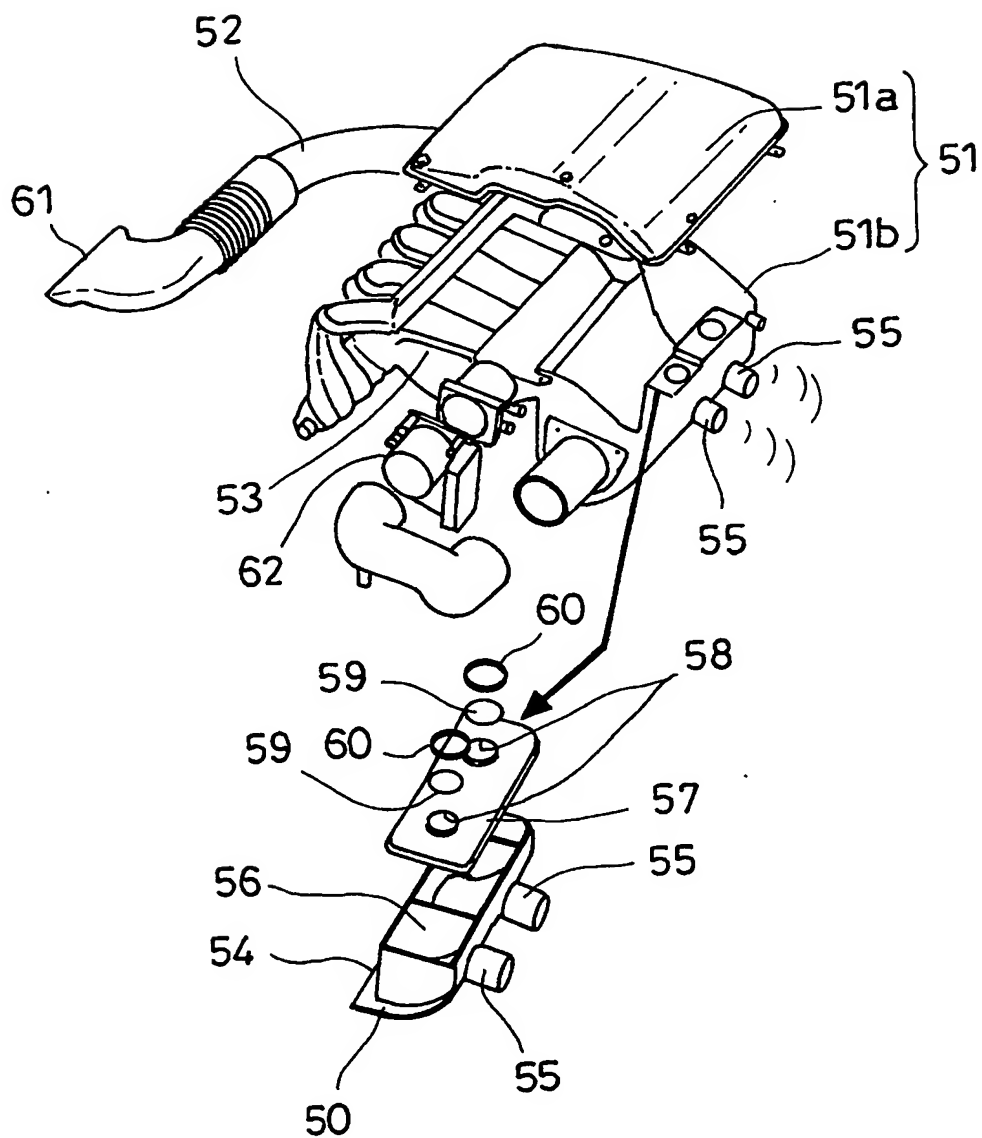
【図 12】



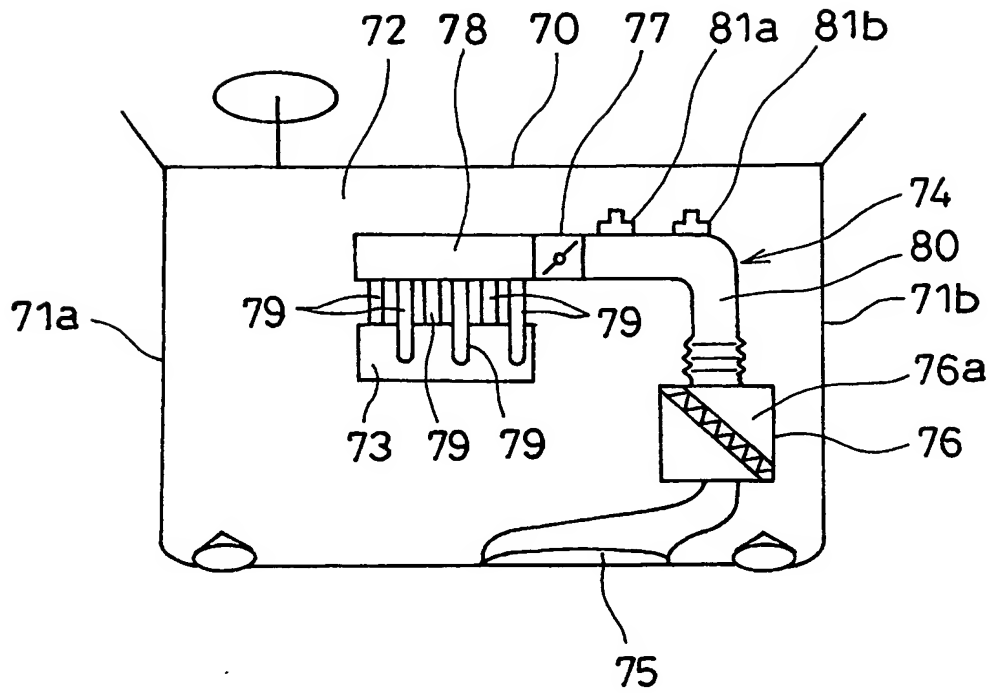
【図 13】



【図 14】

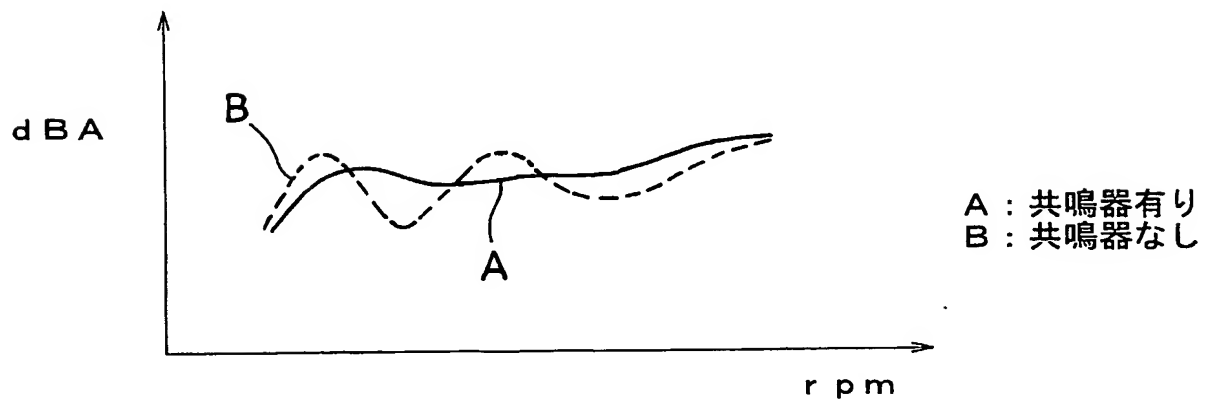


【図 15】

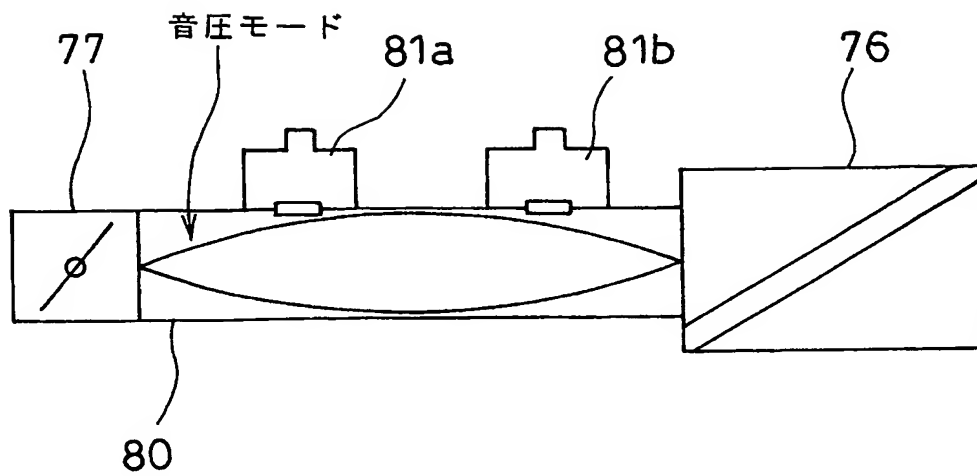


【図 16】

基本回転周波数 × 気筒数

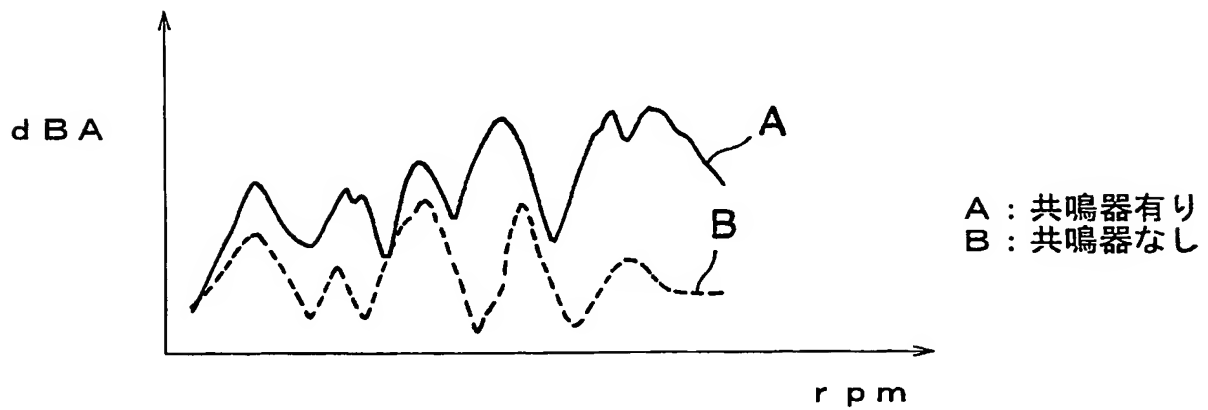


【図 17】



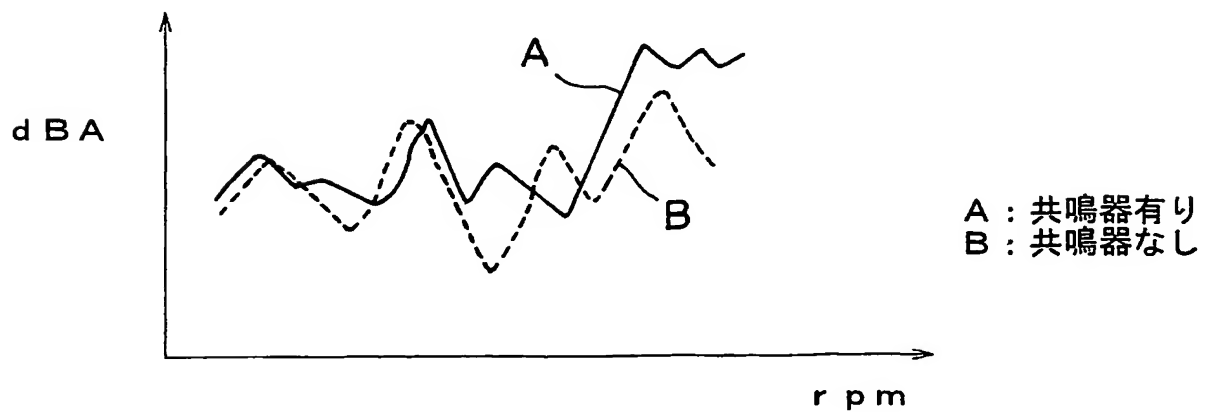
【図 18】

基本回転周波数 \times (気筒数 $\times 1/4$)



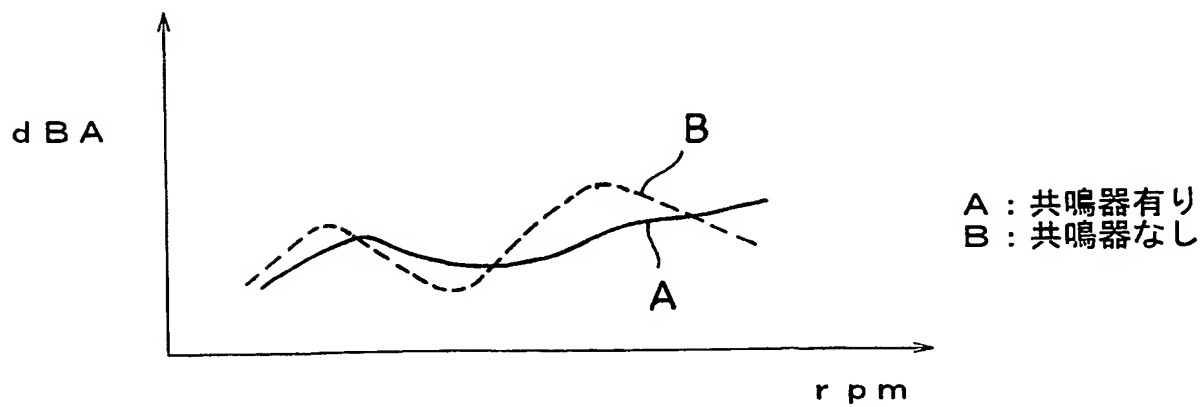
【図 19】

基本回転周波数 \times (気筒数 $\times 3/4$)



【図 20】

基本回転周波数 × (気筒数 × 1/2)



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 吸気音の音圧特性を、エンジン回転数の上昇に追従させる。

【解決手段】 吸気系 5 内の吸気脈動によって振動する共鳴体 13 と、共鳴体 13 を介して吸気系 5 に接続された容積室 14 と、容積室 14 の内部空間 15 を外部に連通させる首部 16 と、を有する共鳴器 12 を備え、共鳴体 13 によって、容積室 14 の内部空間 15 と吸気系 5 内部との間が仕切られ、共鳴体 13 の振動により所定の周波数帯の音圧が首部 16 から外部に放出されるよう共鳴器 12 が設定されている。

【選択図】 図 2

特願 2003-376362

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000151209]

1. 変更年月日
[変更理由]

2002年 4月 1日

名称変更

住所変更

住 所
氏 名

東京都豊島区池袋3丁目1番2号
株式会社 マーレ テネックス

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.